

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Bescheinigung

EP 99/7137

Die Delphi 2 Creative Technologies GmbH in München/Deutschland hat eine
Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Vorrichtung und Verfahren zum Speichern, Lesen und Ändern von
komplex strukturierten Informationen"

am 2. Oktober 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüng-
lichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol
G 06 F 17/30 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 15. Oktober 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Jerofsky

Aktenzeichen: 198 45 555.0



Beschreibung

Vorrichtung und Verfahren zum Speichern, Lesen und Ändern von komplex strukturierten Informationen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Speichern, Lesen und Ändern von Informationen und insbesondere auf eine Datenbank mit semantisch verknüpften Informationsobjekten.

Zum Speichern von Informationen werden herkömmlicher Weise Datenbanken oder Dateisysteme verwendet, die miteinander eng verwandt sind.

Hierbei werden in relationalen Datenbanken Daten bzw. Informationen in Tabellen abgelegt, wobei die Tabellen untereinander verknüpft sein können. Die Einträge in den Tabellen weisen sowohl elementare Attribute, wie Fließkommazahlen, Text und Kalenderdaten als auch komplexer strukturierte Objekte wie Bilddaten, Audiodaten usw. auf. Zum Auslesen der Informationen wird eine teilstandardisierte Abfragesprache (SQL) verwendet, um Einträge mit bestimmten Elementar-Attributen zu finden und zu extrahieren. Funktionen innerhalb einer derartigen herkömmlichen Datenbank, die die Attribute oder auch die Struktur der Tabellen verändern heißen "stored procedures" und sind nicht standardisiert.

Ferner können Informationen gemeinsam mit Funktionen als Objekte einer objektorientierten Programmiersprache wie beispielsweise C++, JAVA, small talk, usw. formuliert werden. Derartige herkömmliche Systeme bezeichnet man als Objekt-orientierte Datenbanken. Hierbei können auf sehr einfache Weise komplexer strukturierte Daten bzw. Informationen, wie z. B. Geometrie-Daten eines CAD-Programms, gespeichert und verändert werden. Die Abfrage (information retrieval) nach Attributen und Objekt-Klassen ist dabei standardisiert (OQL) wobei



keine Objekt-Funktionen benutzt werden. Allerdings ist die Definition der Objekte (Vererbungshierarchie, Attribute, Funktionen usw.) sehr statisch, weshalb es außerordentlich aufwendig und zur Laufzeit des Datenbanksystems unmöglich ist, die Definition eines Objekts in einer neuen Version zu ändern.

Demgegenüber stellen herkömmliche Dateisysteme die Basis für die Arbeit eines Computer-Betriebssystems dar. In diesem herkömmlichen Dateisystem sind die Daten bzw. Informationen von den Funktionen bzw. Programmen, die die Daten verändern, getrennt. Die Suche nach Dateien und Programmen beschränkt sich folglich auf einfache Suchbegriffe wie beispielsweise Name, Dateigröße, Erstellungsdatum usw.. Zum Navigieren in derartigen herkömmlichen Dateisystemen wird zumeist ein hierarchischer Baum (mit Querverweisen) verwendet. Die einzelnen Daten bzw. Informationsblöcke können hierbei einen Verweis auf das Programm, das sie verarbeiten kann, enthalten.

Diese herkömmlichen Vorrichtungen und Verfahren zum Speichern von Informationen besitzen jedoch den Nachteil, daß sie nur eine geringe Flexibilität aufweisen, sowie wenig assoziativ und zum Teil nicht objektorientiert sind.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Speichern, Lesen und Ändern von Informationen zu schaffen, das eine hohe Flexibilität und eine intuitive Benutzerführung aufweist.

Diese Aufgabe wird hinsichtlich der Vorrichtung durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 und hinsichtlich der Verfahren durch die Maßnahmen der Patentansprüche 19, 24 und 28 gelöst.

Vorzugsweise besitzt die Vorrichtung zum Speichern von Informationen zumindest zwei Informationsobjekte zum Aufnehmen von Informationsinhalten und zumindest ein semantisches Verknüpfungsobjekt zum Aufnehmen von Bedeutungsinhalten und



zum Verknüpfen zweier Informationsobjekte, wobei das zumindest eine Verknüpfungsobjekt die Bedeutung der Informationsobjekte zueinander bestimmt. Auf diese Weise entsteht ein Datennetz, in dem sowohl Informationsinhalte als auch Bedeutungsinhalte der jeweiligen Informationsinhalte abgelegt werden können. Das Speichern von Informationen kann folglich individuell und auf sehr flexible Art und Weise erfolgen. Der Benutzer kann somit intuitiv Informationen eingeben als auch abfragen und ändern.

Die Bedeutungs- und Informationsinhalte können Daten und/oder Funktionen enthalten.

Dateninhalte in Informationsinhalten sind beispielsweise Zahlen, Kalenderdaten, Audiodaten, Bilddaten, Geometriedaten, Fuzzy-Logik-Mengen und/oder gebündelte Daten einer geordneten oder ungeordneten Menge von Informationsobjekten.

Demgegenüber können Funktionen in Informations- oder Bedeutungsinhalten beispielsweise neue Informations- und/oder Verknüpfungsobjekte erzeugen und/oder bestehende Informations- und/oder Verknüpfungsobjekte verändern oder löschen.

Insbesondere sind Funktionsinhalte in Informationsobjekten mathematische Operationen, Fuzzy-Logik-Funktionen, Funktionen zum Bestimmen von Ähnlichkeiten zwischen Informationsobjekten, Funktionen zum Erstellen und Suchen eines Teilnetzes von Informations- und Verknüpfungsobjekten anhand vorgegebener Kriterien und/oder Funktionen zum Bündeln von Daten einer geordneten oder ungeordneten Menge von Informationsobjekten.

Insbesondere kann ein Datum der Bedeutungsinhalte einen veränderbaren Parameter zum Bestimmen der Wertigkeit bzw. des Gewichts der Verknüpfung aufweisen. Ferner können die Bedeutungsinhalte auch in eine diskrete Anzahl von Klassen kategorisiert werden, wobei die Verknüpfungsobjekte eine hierarchi-



sche Struktur in den damit verknüpften Informationsobjekten definieren.

Ein Verknüpfungsobjekt kann beispielsweise zwischen zwei Informationsobjekten durch eine *Oberobjekt-Unterobjekt-Relation* eine Einbettungshierarchie herstellen. Weiter kann ein Verknüpfungsobjekt zwischen zwei Informationsobjekten durch eine *Oberobjekt-Unterobjekt-Relation* eine Generalisierungs-/Spezialisierungshierarchie herstellen. Ferner kann ein Verknüpfungsobjekt zwischen zwei Informationsobjekten durch eine *Objekt-Attribut-Relation* den beschreibenden Charakter des einen Informationsobjekts für das andere oder durch eine *Objekt-Funktion-Relation* den funktionellen Charakter des einen Informationsobjekts für das andere herstellen.

Ein Verknüpfungsobjekt kann zwischen zwei Informationsobjekten aber auch eine *Objekt-Objekt-Wechselwirkungs-Relation*, eine *Objekt-Objekt-Ähnlichkeits-Relation* oder durch eine *vorher-nachher-Relation* eine zeitliche Ordnung herstellen.

Insbesondere kann ein Verknüpfungsobjekt vom Typ *Objekt-Objekt-Ähnlichkeits-Relation* als Wertigkeit ein Maß für die Ähnlichkeit der beiden verknüpften Informationsobjekte bestimmen.

Vorzugsweise besteht ein Verfahren zum Speichern von Informations- und Verknüpfungsobjekten aus den Schritten: Vorbereiten einer Basisbibliothek für Informationsobjekte zum Aufnehmen von Basisinformationsinhalten, Vorbereiten einer Basisbibliothek für Verknüpfungsobjekte zum Aufnehmen von Bedeutungsinhalten, Ausbilden eines Leer-Informationsobjekts, Auswählen und Kopieren eines oder mehrerer Verknüpfungsobjekte aus der Basisbibliothek, Verknüpfen des Leer-Informationsobjekts mit den kopierten Verknüpfungsobjekten und Verknüpfen der kopierten Verknüpfungsobjekte mit Informationsobjekten der Basisbibliothek und/oder schon eingegebenen Informationsobjekten, und Ablegen von Daten im Informationsobjekt.



Beim Verfahren zum Lesen von Informations- und Verknüpfungsobjekten werden folgende Schritte durchgeführt: Auswählen und/oder Suchen nach einem vorgegebenen Informationsobjekt, Bestimmen eines Teilnetzes von Informations- und Verknüpfungsobjekten um das ausgewählte oder gefundene Informationsobjekt herum, und Auslesen der Informations- und/oder Bedeutungsinhalte der Informations- und Verknüpfungsobjekte des Teilnetzes.

Schließlich besitzt ein Verfahren zum Ändern von Informations- oder Bedeutungsinhalten die Schritte: Auswählen eines Teils des Datennetzes, das die Informations- und Verknüpfungsobjekte mit den zu ändernden Informations- und Bedeutungsinhalten enthält, Auswählen eines Informations- oder Verknüpfungsobjektes, mit dem zu ändernden Informations- oder Bedeutungsinhalt, und Ändern des Informations- oder Bedeutungsinhalts.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Datennetz zum Speichern von Adressen gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel; und

Fig. 2 ein Datennetz zum Speichern von Informationen gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

Die Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zum Speichern von Informationen gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel. In Fig. 1 bezeichnen die Bezugszeichen I1 bis I13, I7' bis I10' sowie LI11' bis LI13' Informationsobjekte zum Aufnehmen von Informationsinhalten. Die Bezugszeichen V1 bis V23 sowie V11' bis V16' semantische Verknüpfungsobjekte zum Aufnehmen von Bedeutungsinhalten, die die



Bedeutung der jeweiligen Verknüpfung, d. h. die Bedeutung der Informationsobjekte relativ zueinander, bestimmen.

Im ersten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 werden lediglich drei Arten von semantischen Verknüpfungsobjekten verwendet. Die Bezugszeichen V1 bis V8, V10, V17 bis V22 und V23 bezeichnen Oberobjekt-Unterobjekt-Relationen, die eine Generalisierungs/Spezialisierungshierarchie herstellen. Je nach Richtung dieser semantischen Verknüpfungsobjekte bedeutet ihr Bedeutungsinhalt demzufolge "ist im allgemeinen" oder "ist im speziellen".

Das Informationsobjekt I9 mit dem Informationsinhalt "Postleitzahl" ist demzufolge über das semantische Verknüpfungsobjekt V3 "im allgemeinen" eine "Zahl", was dem Informationsinhalt des Informationsobjekts I3 entspricht, während sie "im speziellen" den Informationsinhalt "80331" des Informationsobjekts I9' entspricht. In ähnlicher Weise ist der Informationsinhalt "Straße" des Informationsobjekts I10 über das semantische Verknüpfungsobjekt V5 "im allgemeinen" ein "Text" (Informationsinhalt des Informationsobjekts I2), während sie "im speziellen" (semantisches Verknüpfungsobjekt V21) den Informationsinhalt "Rindermarkt 9" des Informationsobjekts I10' aufweist. Demzufolge kann mit dieser Oberobjekt-Unterobjekt-Relation eine Generalisierungs-/Spezialisierungshierarchie in Fig. 1 geschaffen werden. Die Verknüpfungsobjekte sind jedoch nicht auf Hierarchien beschränkt, sondern können auch zeitlich-ordnend, beschreibend-ordnend oder funktionell-ordnend sein. Demzufolge könnte zwischen zwei Informationsinhalten zweier Informationsobjekte eine zeitliche Beziehung (vorher/nachher) geschaffen werden.

Die Bezugszeichen V11 bis V16 sowie V11' bis V16' bezeichnen semantische Verknüpfungsobjekte, die durch eine Objekt-Attribut-Relation den beschreibenden Charakter des einen Informationsobjektes für das andere herstellen. Der Bedeutungsinhalt dieser semantischen Verknüpfungsobjekte V11 bis



V16 sowie V11' bis V16' entspricht in einer Richtung dem Bedeutungsinhalt "ist charakterisiert durch" und in der entgegengesetzten Richtung dem Bedeutungsinhalt "ich charakterisiere einen Aspekt von". Gemäß Fig. 1 ist demzufolge der Informationsinhalt "Straße" des Informationsobjekts I10 durch den Informationsinhalt "Postleitzahl" des Informationsobjekts I9 "charakterisiert". In gleicher Weise ist der Informationsinhalt "Anschrift" des Informationsobjekts I11 über die semantischen Verknüpfungsobjekte V12 und V14 als "Straße" und "Stadt" charakterisiert, die die Informationsinhalte der Informationsobjekte I10 und I8 darstellen.

Gemäß Fig. 1 ist ferner ein drittes semantisches Verknüpfungsobjekt V9 dargestellt, das durch eine Oberobjekt-Unteroberjekt-Relation eine Einbettungshierarchie herstellt. In einer Richtung bedeutet der Bedeutungsinhalt nämlich "ist eingebettet in", während in der umgekehrten Richtung der Bedeutungsinhalt des Verknüpfungsobjekts V9 als "besteht aus" gelesen werden kann. Demzufolge "besteht" in Fig. 1 der Informationsinhalt "Personengruppe" des Informationsobjekts I4 aus "Personen", dem Informationsinhalt des Informationsobjekts I13. In umgekehrter Richtung sind die "Personen" des Informationsobjekts I13 "eingebettet in" der "Personengruppe" (Informationsinhalt des Informationsobjekts I4). Insbesondere durch das Ausbilden einer Einbettungshierarchie kann eine Darstellung des Datennetzes auf unterschiedlichen Skalen bzw. Auflösungen durchgeführt werden.

Nachfolgend wird das Entstehen des Datennetzes gemäß Fig. 1 im einzelnen beschrieben.

Zunächst gibt es nur ein vordefiniertes Netz von Elementar-Informationsobjekten I1, I2 und I3. Gemäß Fig. 1 erlauben die Elementar-Informationsobjekte I2 und I3 das Abspeichern von Texten und Zahlen. Sowohl I2 als auch I3 stellen Spezialisierungen des Basis-Informationsobjekts I1 dar und bilden daher über die Oberobjekt-Unteroberjekt-Relationen V1 und V2



mit dem Basis-Informationsobjekt I1 eine Generalisierungs-/Spezialisierungshierarchie.

Im ersten Schritt legt der Benutzer nunmehr die vorläufige Klassenstruktur des Datennetzes fest. Er erzeugt hierbei neue Informationsobjekte und verknüpft diese untereinander sowie mit den Informationsobjekten I3 und I2 der Basisbibliothek. Gemäß Fig. 1 speichert das Beispiel-Datennetz Namen und Anschrift von Freunden und Geschäftspartnern. Beispielsweise wird zunächst ein Leer-Informationsobjekt I9 über eine in einer weiteren Basisbibliothek enthaltene Kopierfunktion ausgebildet. Anschließend wird ein passendes semantisches Verknüpfungsobjekt aus der Basisbibliothek ausgewählt, das gemäß Fig. 1 das Informationsobjekt I3 mit dem Informationsobjekt I9 verknüpft und in Richtung zu I9 eine Spezialisierung darstellt. Nach dem Verknüpfen durch das Verknüpfungsobjekt V3 wird im Leer-Informationsobjekt I9 der Informationsinhalt "Postleitzahl" abgelegt. Dadurch wurde ein erstes Informationsobjekt im Datennetz mit Informationen beschrieben. In gleicher Weise erfolgt das Abspeichern und Verknüpfen der weiteren Informationsobjekte I4 bis I8 und I10 bis I13 mit ihren Informationsinhalten "Personengruppe", "Freunde", "Geschäftspartner", "Name", "Stadt", "Straße", "Anschrift", "Adresse", und "Person".

Gemäß der vorstehenden Beschreibung wurden die Verknüpfungsobjekte aus einer Basisbibliothek kopiert bzw. geholt. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit ein neues Verknüpfungsobjekt zu schaffen oder ein bereits bestehendes zu modifizieren. Hierbei kann der Benutzer einfach den Bedeutungsinhalt des semantischen Verknüpfungsobjekts ändern bzw. überschreiben.

Im zweiten Schritt fügt der Benutzer eine befreundete Person (Max Muster) dem Adressenverzeichnis hinzu. Hierbei kann ein Teil des Aufwands zum Erweitern des Datennetzes durch Anwenden von Automatismen verringert werden. Ein in



Fig. 1 dargestellter Automatismus ist beispielsweise das Kopieren von Objekt-Attribut-Relationen bzw. den semantischen Verknüpfungsobjekten V11 bis V16, wenn beispielsweise eine Generalisierungs-/Spezialisierungshierarchie hergestellt wird. Die Oberobjekt-Unterobjekt-Relation V20 zum Herstellen einer Generalisierungs-/Spezialisierungshierarchie bewirkt demzufolge ein Kopieren der Informationsobjekte I7 bis I13 zu den "spezialisierten" Informationsobjekten I7' bis I13'. In gleicher Weise werden die Objekt-Attribut-Relationen V11 bis V16 kopiert und als "spezialisierte" Objekt-Attribut-Relationen V11' bis V16' abgebildet. Der Benutzer muß nunmehr lediglich die Informationsinhalte auffüllen, d. h. den Namen, die Stadt, die Postleitzahl und die Straße im speziellen benennen. Die weiteren spezialisierten Informationsobjekte I11' bis I13' bleiben hierbei leer und dienen als Leer-Informationsobjekte zum Weitergeben der Bedeutungsinhalte der angeschalteten Verknüpfungsobjekte.

Nachfolgend wird eine derartige Spezialisierung gemäß Fig. 1 beginnend mit dem Informationsobjekt "Person" I13 beschrieben. "Person" ist durch eine "...ist charakterisiert durch..."-Verknüpfung V16 mit dem Informationsobjekt "Adresse" I17 verbunden. Spezialisieren wir das Informationsobjekt "Person" durch Erzeugung eines leeren Informationsobjekts "diesePerson" I13' und durch eine "...ist im allgemeinen..."-Verknüpfung V17 dieses Informationsobjekts mit "Person", so werden automatisch alle "...ist charakterisiert..." und "...hat Funktion..."-Verknüpfungen von "Person" abgelaufen. Dabei wird jede gefundene Verknüpfung kopiert und beim Informationsobjekt "diesePerson" I13' eingebunden. Im Beispiel ist das Verknüpfungsobjekt V16, das zu V16' kopiert wird.

"Adresse" ist ein Attribut von "Person", d. h. das Informationsobjekt "Adresse" I12 steht in einer "...ich charakterisiere einen Aspekt von..."-Beziehung zum Informationsobjekt "Person" I13. Wird dieses Verknüpfungsobjekt V16 nun kopiert,



spezialisiert sich automatisch auch das Informationsobjekt "Adresse" zum Informationsobjekt "dieseAdresse" LI12'. Das Informationsobjekt "dieseAdresse" LI12' bindet anschließend automatisch die Verknüpfung V16' ein.

Durch das Spezialisieren von "Adresse" wird nun das Spezialisieren von "Name" und "Anschrift" angestoßen. Das spezialisieren von "Anschrift" spezialisiert "Straße" und "Stadt". So erfolgt automatisch rekursiv der Aufbau einer neuen Struktur, was die Eingabe erheblich erleichtern kann.

Der Automatismus gemäß Fig. 1 bezieht sich auf das Kopieren bzw. Spezialisieren von Attributen. Es sind jedoch auch andere Automatismen möglich, die ein Editieren, Suchen und Ändern von Informationen erleichtern.

Von besonderem Vorteil für die vorliegende Erfindung ist das Einführen eines zusätzlichen Parameters G zum Bedeutungsinhalt eines semantischen Verknüpfungsobjekts, wobei der Parameter G die Wertigkeit bzw. das Gewicht der semantischen Verknüpfung bestimmt. Der Parameter G liegt beispielsweise in einem Bereich von +1 bis -1 und könnte vorzugsweise im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 für alle Attributs-Verknüpfungsobjekte V11' bis V16' auf +1 eingestellt werden. Dies hätte den Vorteil, daß bei einem späteren Auslesevorgang die mit dem Gewichtungsfaktor $G=+1$ verbundenen Informationsobjekte I7' bis I10' hervorgehoben werden, während die weiteren Informationsobjekte ausgeblendet werden oder zumindest in den Hintergrund rücken.

Beim Lesen von Informationen aus dem Datennetz gemäß Fig. 1 wird beispielsweise ein Teil des Datennetzes ausgewählt, das die Verknüpfungs- und/oder Informationsobjekte mit den zu lesenden Informationen enthält, wobei anschließend der Bedeutungs- und/oder Informationsinhalt der ausgewählten Verknüpfungs- und/oder Informationsobjekte ausgelesen werden kann.



Der Parameter G kann hierbei in Abhängigkeit von Suchkriterien kurzzeitig bzw. temporär verändert werden, wodurch sich wie vorstehend beschrieben wurde die Suche vereinfacht und die Übersichtlichkeit der Darstellung verbessert ist.

Zum Ändern von Informationen im Datennetz gemäß Fig. 1 wird zunächst der Teil des Datennetzes ausgewählt, der die Verknüpfungs- und/oder Informationsobjekte mit den zu ändernden Bedeutungs- und/oder Informationsinhalten enthält. Daraufhin wird ein Verknüpfungs- oder Informationsobjekt (bei einer visuellen Darstellung beispielsweise durch Anklicken mittels einer Maus) ausgewählt. Anschließend kann der Bedeutungs- oder Informationsinhalt im ausgewählten Verknüpfungs- und/oder Informationsobjekt über eine Eingabevorrichtung (beispielsweise Tastatur) eingegeben oder verändert werden.

Die Vorrichtung zum Speichern, Lesen und Ändern von Informationen besitzt somit eine Vielzahl von Informationsobjekten und semantischen Verknüpfungsobjekten, die beispielsweise auf einer Ausgabevorrichtung graphisch dargestellt werden. Vorzugsweise besitzt die Vorrichtung zumindest eine Zentraleinheit (CPU) zum Steuern der verschiedenen Vorgänge und zumindest einen Schreib- und/oder Lesespeicher (RAM, Festplatten, etc.), in dem die Verknüpfungsobjekte und Informationsobjekte abgelegt werden. Zur Ein-/Ausgabe der Informationen besitzt die vorliegende Erfindung beispielsweise zumindest eine graphische Benutzeroberfläche mit einer dazugehörigen Eingabevorrichtung (Maus, Tastatur). Es sind jedoch auch eine Vielzahl von Ein-/Ausgabevorrichtungen möglich, die den Zugriff für mehrere Benutzer gleichzeitig ermöglichen. Die Ein-/Ausgabe kann jedoch auch virtuell erfolgen und der "Benutzer" ein Computerprogramm sein, der auf das Datennetz zugreift.

Die Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zum Speichern von Informationen gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel. Wie in Fig. 1 bezeichnen auch in Fig. 2



I Informationsobjekte und V semantische Verknüpfungsobjekte. Gemäß Fig. 2 sind jedoch neben den drei bereits genannten semantischen Verknüpfungsobjekten (Oberobjekt-Unterobjekt-Relationen zum Herstellen einer Einbettungshierarchie sowie einer Generalisierungs-/Spezialisierungshierarchie, Objekt-Attribut-Relation) weitere Verknüpfungsmöglichkeiten beschrieben.

Die Fig. 2 zeigt einen Teilausschnitt eines bereits existierenden Datennetzes gemäß der vorliegenden Erfindung, wobei ein zentrales Informationsobjekt I21 den Informationsinhalt "Auto" aufweist. Dieses Informationsobjekt "Auto" besitzt mit dem restlichen Datennetz eine Vielzahl von Verknüpfungen. Über das Verknüpfungsobjekt V33 ist es beispielsweise in den "Verkehr eingebettet", der vom Informationsobjekt I23 dargestellt ist. Andererseits ist es mit dem Informationsobjekt I25 (Motor) über eine Oberobjekt-Unterobjekt-Relation V34 zum Erstellen einer Einbettungshierarchie verbunden. Betrachtet man Verknüpfungsobjekt V31, so stellt das "Auto" eine Spezialisierung eines Informationsobjekts I20 (KFZ) dar.

Mit V35 ist ein weiteres semantisches Verknüpfungsobjekt bezeichnet, das durch eine Objekt-Funktion-Relation den funktionellen Charakter eines Informationsobjekts I27 für das Informationsobjekt I21 herstellt. Das "Auto" ist über dieses Verknüpfungsobjekt V35 mit dem Informationsobjekt I27 verbunden, das als Informationsinhalt "fahren" aufweist. Das Informationsobjekt I27 ist ferner über eine Objekt-Attribut-Relation V39 mit einem Informationsobjekt I28 verbunden, das als Informationsobjekt einen Geschwindigkeitsparameter "v" aufweist. Der Geschwindigkeitsparameter "v" wird über ein Verknüpfungsobjekt V40 und ein Informationsobjekt I29, das eine Fließkommazahl enthält, genauer spezifiziert.

Bei einer mausgesteuerten Ein/Ausgabevorrichtung könnte ein Benutzer beispielsweise das Informationsobjekt I27 anklicken, wodurch die Funktion "fahren" für das Auto im Infor-



mationsobjekt I21 realisiert wird. Dies entspricht beispielsweise einer Fahrsimulation.

Die Fig. 2 besitzt darüber hinaus weitere semantische Verknüpfungsobjekte. Beispielsweise ist ein Informationsobjekt I24 (Porsche) über eine ~~Objekt-Objekt-Ähnlichkeits-Relation~~ V42 mit dem Informationsobjekt I23 (Audi) verbunden. Mit diesem semantischen Verknüpfungsobjekt V42 kann somit die "Ähnlichkeit" der Fahrzeugmarken Porsche und Audi dargestellt werden. Sowohl I24 (Porsche) als auch I23 (Audi) stellen Spezialisierungen des Informationsobjekts I21 (Auto) dar. Falls ein Benutzer eine Verknüpfung V36 hervorheben will so kann er den Gewichtungsfaktor G beispielsweise auf +1 setzen. Andererseits kann er zur Verdeutlichung der Unähnlichkeit der Informationsobjekte I23 (Audi) und I24 (Porsche) den Gewichtungsfaktor G der Verknüpfung V42 auf -0,8 setzen.

Gemäß Fig. 2 ist ein weiteres wesentliches Verknüpfungsobjekt V41 dargestellt, das eine Objekt-Objekt-Wechselwirkungs-Relation zwischen den Informationsobjekten I21 (Auto) und I22 (LKW) herstellt. Sind beide Elemente Unterobjekte des Informationsobjekts I23 (Verkehr), so besteht beispielsweise in einer Verkehrssimulation eine Wechselwirkung dieser beiden Fahrzeuge.

Die vorliegende Erfindung basiert demzufolge auf einem Datennetz, das aus einer Vielzahl von Informationsobjekten und semantischen Verknüpfungsobjekten ausgebildet ist. Wie bereits vorstehend beschrieben wurde, können die Informationsobjekte über verschieden klassifizierte semantische Verknüpfungsobjekte miteinander verbunden werden.

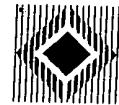
Die wesentlichen semantischen Verknüpfungsobjekte werden nachfolgend im einzelnen beschrieben, wobei die Erfindung nicht darauf beschränkt ist sondern eine Vielzahl von weiteren Verknüpfungsmöglichkeiten aufweisen kann.



Ein Bedeutungsinhalt eines semantischen Verknüpfungsobjekts kann als "Objekt-Attribut-Relation" bezeichnet werden, wenn das Verknüpfungsobjekt zwei Informationsobjekte verbindet, wobei die Informationsinhalte des zweiten Objekts beschreibenden Charakter für das Informationsobjekt haben. Informationsinhalte, die Teil einer Basisbibliothek sein können, sind Zahlen, Kalenderdaten, Bild- und Audiodaten, Geometriedaten, Fuzzy-Mengen oder gebündelte Größen einer Menge von Informationsobjekten.

Ein Bedeutungsinhalt eines semantischen Verknüpfungsobjekts kann als "Objekt-Funktion-Relation" bezeichnet werden, wenn das Verknüpfungsobjekt zwei Informationsobjekte verbindet, wobei die Informationsinhalte des zweiten Objektes Funktionen oder Algorithmen für das erste Informationsobjekt bereitstellen. Informationsinhalte des zweiten Objektes, die Teil einer Basisbibliothek sein können, sind mathematische Operationen, Fuzzy-Logik-Funktionen, Funktionen zum Bündeln von Dateninhalten einer Menge von Informationsobjekten, Funktionen zum Bestimmen von Ähnlichkeiten zwischen Informationsobjekten, Funktionen zum Suchen nach Informations- oder Verknüpfungsobjekten anhand vorgegebener Kriterien, Funktionen zum Erzeugen, Löschen, Verändern oder Kopieren von Informations- und/oder Verknüpfungsobjekten.

Ein Bedeutungsinhalt eines semantischen Verknüpfungsobjekts kann als "Oberobjekt-Unterobjekt-Relation in der Einbettungshierarchie" bezeichnet werden, wenn das Verknüpfungsobjekt zwei Informationsobjekte verbindet, wobei das zweite Informationsobjekt funktioneller Bestandteil des ersten Informationsobjekts ist. Die Verwendung von derartigen Verknüpfungen erlaubt das Speichern, Lesen und Ändern von Informationsinhalten auf unterschiedlichen Skalen (Auflösungen) bzw. unterschiedlichen Hierarchie-Ebenen der räumlichen Abstraktion.



Ein Bedeutungsinhalt eines semantischen Verknüpfungsobjekts kann als "Oberobjekt-Unterobjekt-Relation in der Ähnlichkeitshierarchie" bezeichnet werden, wenn das Verknüpfungsobjekt zwei Informationsobjekte verbindet, wobei das zweite Informationsobjekt eine Spezialisierung des ersten Informationsobjekts ist. Die Verwendung von derartigen Verknüpfungen erlaubt das Speichern, Lesen und Ändern von Informationseinhalten auf unterschiedlichen Ebenen der Generalisierung bzw. unterschiedlichen Hierarchie-Ebenen der logisch-semantischen Abstraktion.

Ein Bedeutungsinhalt eines semantischen Verknüpfungsobjekts kann als "Objekt-Objekt-Wechselwirkungs-Relation" bezeichnet werden, wenn das Verknüpfungsobjekt zwei Informationsobjekte verbindet, von denen zumindest das eine die Inhalte oder das Verhalten des anderen verändert, oder, von denen zumindest das eine die Identität des anderen mit bestimmt.

Ein Bedeutungsinhalt eines semantischen Verknüpfungsobjekts kann als "Objekt-Objekt-Ähnlichkeits-Relation" bezeichnet werden, wenn das Verknüpfungsobjekt zwei Informationsobjekte verbindet und Parameter trägt, die die Ähnlichkeit der Informationsobjekte zueinander bestimmen.

Ein Bedeutungsinhalt eines semantischen Verknüpfungsobjekts kann als "vorher-nachher-Relation" bezeichnet werden, wenn das Verknüpfungsobjekt zwei Informationsobjekte verbindet, wobei das zweite Informationsobjekt einen Zustand beschreibt, der aus dem ersten Informationsobjekt hervorgegangen ist. Das Verknüpfungsobjekt mit Bedeutung einer "vorher-nachher-Relation" kann ferner noch Daten tragen, die Auskunft über die Dauer des Wechsels vom ersten zum zweiten Informationsobjekt tragen.

Auf diese Weise entsteht ein semantisches Datennetz, mit dem ein Benutzer Wissen wirklichkeitsnäher bzw. intuitiv ab-



speichern und auslesen kann. Die gewichteten Verknüpfungsobjekte erlauben es hierbei semantische Abstände bzw. semantische Nachbarschaften durch eine passende algebraische Verknüpfung der Gewichte G zu definieren, die zur Auswahl von semantischen Teilnetzen von Bedeutung sind.

Ferner ist es bei der Anwendung vorteilhaft, wenn dem Benutzer nicht alle schon im Datennetz befindlichen Informationsobjekte und semantischen Verknüpfungsobjekte angeboten werden, sondern eine intelligente Vorauswahl passender Objekte getroffen wird. Beispielsweise kann für die Suche von Textobjekten eine Assoziativsuche nach gewissen Schlüsselwörtern erfolgen, die der Benutzer bestimmt. In gleicher Weise kann für zu verknüpfende Bilddokumente oder Tondokumente eine durch Mustererkennung unterstützte Vorauswahl getroffen werden.

Somit kann der Benutzer oder eine Benutzergruppe auf individuelle Weise und äußerst flexibel sein bzw. ihr persönliches semantisches "Weltwissen-Datennetz" aufbauen.

Bei der Suche können anschließend das gesamte Datennetz oder Teile hiervon graphisch dargestellt werden und insbesondere unter Zuhilfenahme der Gewichtungsfaktoren bestimmte Teilbereiche ausgeblendet oder hervorgehoben werden. Vorteilhaft sind hierbei geometrische Transformationen (Verschiebung/Zoom) der Datennetz-Darstellung. Eine weitere Möglichkeit besteht darin auf Abfrage-Ergebnisse wieder Abfragen zu machen und somit Informationen in einem iterativen Verfahren gezielt zu extrahieren.

Abschließend ist noch festzustellen, daß zwischen Informationsobjekten und semantischen Verknüpfungsobjekten kein grundsätzlicher Unterschied besteht und daher Verknüpfungsobjekte auch zu Informationsobjekten erhoben werden können, wobei ihr Bedeutungsinhalt nunmehr durch einen Informationsinhalt überschrieben wird.



Das Erheben eines semantischen Verknüpfungsobjekts zwischen zwei Informationsobjekten geschieht hierbei wie folgt: Zunächst wird die Verknüpfung beim zweiten Informationsobjekt gelöst und ein geeignetes drittes Informationsobjekt an das lose Ende angehängt. Anschließend wird das Verknüpfungsobjekt V zu V' kopiert, wobei mit dem neu erzeugten Verknüpfungsobjekt V' dann das zweite und dritte Informationsobjekt B und C verbunden wird. Festzuhalten ist jedoch, daß semantische Verknüpfungsobjekte immer genau zwei Anschlußelemente aufweisen, während Informationsobjekte eine Vielzahl von Anschlußelementen besitzen können.

Besondere Vorteile bietet die vorliegende Erfindung in verteilten Rechnersystem (wie z. B. Netzwerke, INTRANET, INTERNET usw.), wobei die Informations- und Verknüpfungsobjekte über eine Vielzahl von Rechnersystemen (Prozessoren) und Speichersystemen verteilt sein können. Dadurch ist es beispielsweise möglich, daß eine Vielzahl von Benutzern (weltweit) auf eine derartige Datenbank zugreifen, aufbauen und nutzen kann. Typische Anwendungsbeispiele hierfür sind (multimediale) Dokumenten-Management-Systeme, geographische Informationssysteme mit heterogen strukturierten Daten und Meta-Daten (d. h. Daten, die Inhalt und Struktur von Daten-Blöcken beschreiben) sowie Projekt-Management-Systeme zur Strukturierung und Überwachung von Geschäftsprozessen.



Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Speichern von Informationen mit:
zumindest zwei Informationsobjekten (I) zum Aufnehmen von Informationsinhalten, und
zumindest einem semantischen Verknüpfungsobjekt (V) zum Aufnehmen von Bedeutungsinhalten und zum Verknüpfen zweier Informationsobjekte (V), wobei das zumindest eine Verknüpfungsobjekt (V) die Bedeutung der Informationsobjekte (I) zueinander bestimmt.
2. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Informationsinhalte Daten und/oder Funktionen darstellen.
3. Vorrichtung nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bedeutungsinhalte Daten und/oder Funktionen darstellen.
4. Vorrichtung nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Informationsinhalte Zahlen, Kalenderdaten, Audiodaten, Bilddaten, Geometrie-Daten, Fuzzy-Logik-Mengen und/oder gebündelte Daten einer geordneten oder ungeordneten Menge von Informationsobjekten darstellen.
5. Vorrichtung nach Patentanspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Informations- oder Bedeutungsinhalte Funktionen darstellen, die neue Informations-und/oder Verknüpfungsobjekte erzeugen und/oder bestehende Informations-und/oder Verknüpfungsobjekte (I,V) verändern oder löschen.
6. Vorrichtung nach Patentanspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Informations- oder Bedeutungsinhalte mathematische Funktionen, Funktionen zum Bestimmen von Ähnlichkeiten zwischen Informationsobjekten (I), Funktionen zum Erstellen



eines Teilnetzes von Informations- und Verknüpfungsobjekten anhand gegebener Kriterien und/oder Funktionen zum Bündeln von Daten einer geordneten oder ungeordneten Menge von Informationsobjekten (I) darstellen.

-
7. Vorrichtung nach Patentanspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Datum der Bedeutungsinhalte einen veränderbaren Parameter (G) zum Bestimmen der Wertigkeit der Verknüpfung darstellt.
 8. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, 3 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Bedeutungsinhalte in eine diskrete Anzahl von Klassen kategorisiert werden können.
 9. Vorrichtung nach Patentanspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Verknüpfungsobjekte eine hierarchische Struktur in den damit verknüpften Informationsobjekten (I) definieren.
 10. Vorrichtung nach Patentanspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Verknüpfungsobjekt (V9) zwischen zwei Informationsobjekten durch eine *Oberobjekt-Unterobjekt*-Relation eine Einbettungshierarchie herstellt.
 11. Vorrichtung nach Patentanspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Verknüpfungsobjekt (V3) zwischen zwei Informationsobjekten durch eine *Oberobjekt-Unterobjekt*-Relation eine Generalisierungs-/Spezialisierungshierarchie herstellt.
 12. Vorrichtung nach Patentanspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Verknüpfungsobjekt (V11) zwischen zwei Informationsobjekten durch eine *Objekt-Attribut*-Relation den beschreibenden Charakter des einen Informationsobjekts für das andere herstellt.
 13. Vorrichtung nach Patentanspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Verknüpfungsobjekt (V35) zwischen zwei



Informationsobjekten durch eine *Objekt-Funktion*-Relation den funktionellen Charakter des einen Informationsobjekts für das andere herstellt.

14. Vorrichtung nach Patentanspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Verknüpfungsobjekt (V41) zwischen zwei Informationsobjekten eine *Objekt-Objekt-Wechselwirkungs*-Relation herstellt.

15. Vorrichtung nach Patentanspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Verknüpfungsobjekt (V42) zwischen zwei Informationsobjekten eine *Objekt-Objekt-Ähnlichkeits*-Relation herstellt.

16. Vorrichtung nach Patentanspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Verknüpfungsobjekt zwischen zwei Informationsobjekten durch eine *vorher-nachher*-Relation eine zeitliche Ordnung herstellt.

17. Vorrichtung nach Patentanspruch 7 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein Verknüpfungsobjekt der Klasse *Objekt-Objekt-Ähnlichkeits*-Relation als Wertigkeit ein Maß für die Ähnlichkeit der beiden verknüpften Informationsobjekte bestimmt.

18. Vorrichtung nach Patentanspruch 1 bis 17, gekennzeichnet durch eine oder mehrere Ein/Ausgabevorrichtungen zum Ein/Ausgeben der zu speichernden Informations- und Verknüpfungsobjekte.

19. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß ein Informationsobjekt aufgrund des Ergebnisses einer oder mehrerer Funktionen in seinen Informationsinhalten ein oder mehrere Informations- oder Verknüpfungsobjekte erzeugt, löscht oder verändert.



20. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß ein Verknüpfungsobjekt aufgrund des Ergebnisses einer oder mehrerer Funktionen in seinen Bedeutungsinhalten ein oder mehrere Informations- oder Verknüpfungsobjekte erzeugt, löscht oder verändert.

21. Verfahren zum Speichern von Informations- und Verknüpfungsobjekten in einer Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 20 mit den Schritten:

- a) Vorbereiten einer Basisbibliothek für Informationsobjekte (I) zum Aufnehmen von Basisinformationseinhalten,
- b) Vorbereiten einer Basisbibliothek für Verknüpfungsobjekte (V) zum Aufnehmen von Bedeutungsinhalten,
- c) Ausbilden eines Leer-Informationsobjekts (Im),
- d) Auswählen und Kopieren eines oder mehrerer Verknüpfungsobjekte (V1..n) aus der Basisbibliothek,
- e) Verknüpfen des Leer-Informationsobjekts (Im) mit den kopierten Verknüpfungsobjekten (V1..n) und Verknüpfen der kopierten Verknüpfungsobjekte (V1..n) mit Informationsobjekten der Basisbibliothek (I) und/oder schon eingegebenen Informationsobjekten (I1..m-1), und
- f) Ablegen von Daten im Informationsobjekt (Im).

22. Verfahren nach Patentanspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß im Schritt e) ein oder mehrere Parameter zum Bestimmen der Wertigkeit der Verknüpfungsobjekte eingestellt werden.

23. Verfahren nach Patentanspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß im Schritt e) Funktionen der Verknüpfungsobjekte angestossen werden.

24. Verfahren zum Lesen von Informations- und Verknüpfungsobjekten in einer Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 20 mit den Schritten:



- a) Auswählen und/oder Suchen nach einem vorgegebenen Informationsobjekt (I),
 - b) Bestimmung eines Teilnetzes von Informations- und Verknüpfungsobjekten um das ausgewählte oder gefundene Informationsobjekt (I) herum, und
-
- c) Auslesen der Informations- und/oder Bedeutungsinhalte der Informations- und Verknüpfungsobjekte des Teilnetzes.

25. Verfahren nach Patentanspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß im Schritt b) das Teilnetz durch die Wertigkeiten der Verknüpfungsobjekte um ein gegebenes Informationsobjekt (I) herum bestimmt wird.

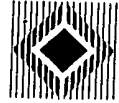
26. Verfahren nach Patentanspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß temporär die Wertigkeiten der Verknüpfungsobjekte (V) in abhängigkeit ihres Bedeutungsinhalts verändert werden.

27. Verfahren nach Patentanspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Auswahl eines Teilnetzes wiederum eine Auswahl getroffen werden kann.

28. Verfahren zum Ändern von Informations- oder Bedeutungsinhalten nach einem der Patentansprüche 1 bis 20 mit den Schritten:

- a) Auswählen eines Teils des Datennetzes, das die Informations- und Verknüpfungsobjekte mit den zu ändernden Informations- und Bedeutungsinhalten enthält,
- b) Auswählen eines Informations- oder Verknüpfungsobjektes, mit dem zu ändernden Informations- oder Bedeutungsinhalt, und
- c) Ändern des Informations- oder Bedeutungsinhalts.

29. Verfahren zum Löschen von Informations- oder Verknüpfungsobjekten in einer Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 20 mit den Schritten:



- a) Auswählen eines Teils des Datennetzes, das die zu löschenden Informations- und Verknüpfungsobjekte enthält, und
 - b) Auswählen aller Informations- oder Verknüpfungsobjekte zum Löschen.
-

30. Verfahren nach Patentanspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß automatisch alle Informationsobjekte (I) gelöscht werden, die keine Verknüpfung zu anderen Informationsobjekten haben.

31. Verfahren nach Patentanspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß automatisch alle Verknüpfungsobjekte (V) gelöscht werden, die auf weniger als zwei Informationsobjekte verweisen.

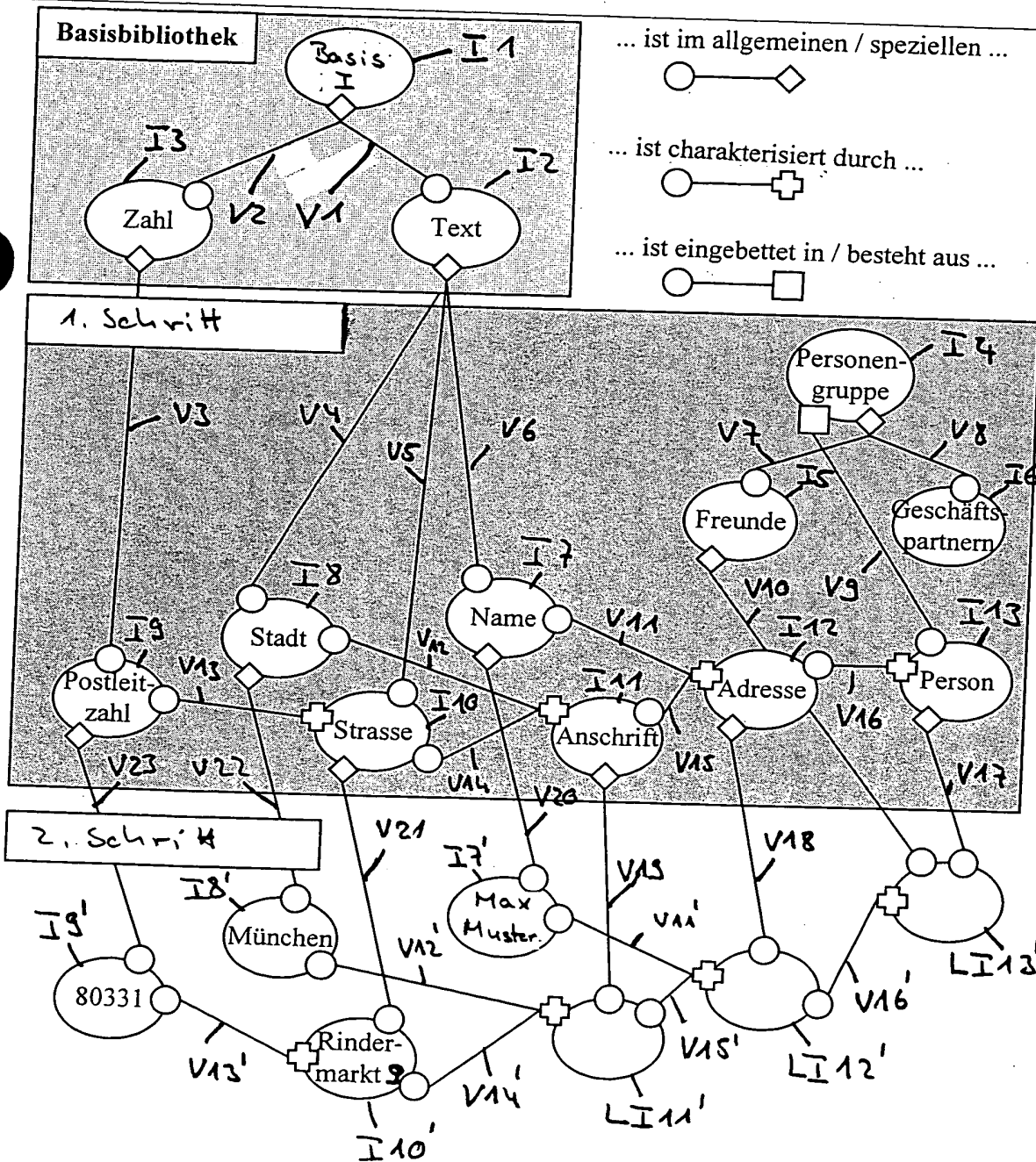


Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren
5 ren zum Speichern, Lesen und Ändern von Informationen in
einem Datennetz, das aus zumindest zwei Informationsobjek-
ten (I) zum Aufnehmen von Informationsinhalten und zumin-
dest einem semantischen Verknüpfungsobjekt (V) zum Aufneh-
men von Bedeutungsinhalten besteht, wobei das Verknüpfungs-
10 objekt die Informationsobjekte (I) miteinander verknüpft
und die Bedeutung der jeweiligen Informationsinhalte be-
stimmt.

Fig. 1

Fig. 1



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)